

LINE-X JAPAN



日本國土安全公司

“Delivering Solutions for the Future”

超彈性塗料

(俗稱超級防銹表面加工處理)

加強防災功能，反恐，增長壽命

* 所謂彈性(增韌)：是積極為防災減災等領域做出貢獻的狀態，
以實現強大而順遂的國民生活！



LINE-X 背景

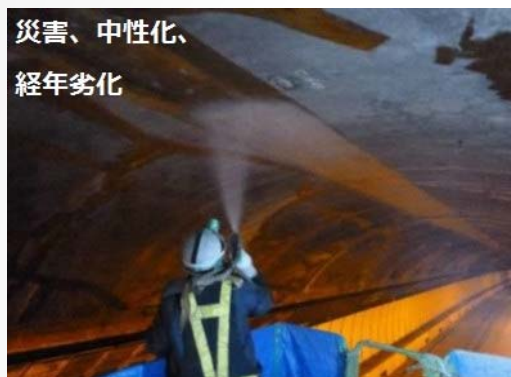
採用現有材料的強化塗層材料發揮最大的效果

- ◆ LINE-X位於阿拉巴馬州的漢斯維爾，在美國擁有500多家商店。（2014年）我們在全球超過46個國家/地區擁有代理商。
- ◆ LINE-X被大眾所知廣泛使用在貨卡載具平台的塗層劑，每月超過35,000台進行施工。如今，用於工業和公共用途的特殊塗料市場也在不斷擴大。
- ◆ 1995年4月，美國政府經歷了恐怖份子威脅，LINE-X強大的抗衝擊性可有效保護現有建築物和人員免受恐怖主義威脅，也因如此，在1999年，美國空軍進行了爆炸緩解試驗。此時，其他26家的塗料，同時測試了各種嚴厲檢測唯一通過實驗的是LINE-X。
- ◆ 在美國政府，包括美國軍方，研究機構等，已在相關研究機構中大量開展。已經被採納作為結構增強的聚合物材料，用於保護政府機構和重要設施。

LINE-X JAPAN



彈性（增韌）塗裝範例 （日本國內実績 前後對照）



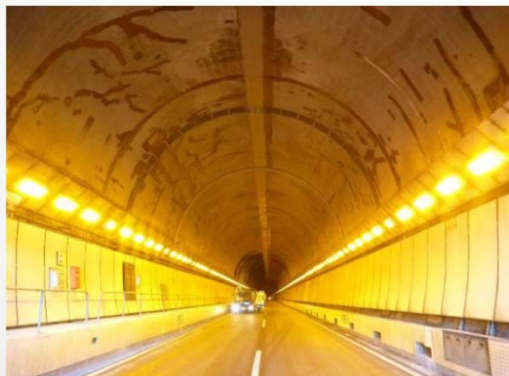
隧道



電力設備



鐵路



中央道笹子隧道



東電新島發電變電所



名古屋鐵道高橋

LINE-X JAPAN



什麼是LINE-X塗裝？

革命性的超彈性塗料！（LINE-X鑽研特製）

- ◆ 可活用於**多功能**，**多領域**
 - 加強防災功能（防衝擊、防脫、抗海嘯、抗龍捲風）
 - 反恐對策（防爆、耐熱、提高防彈性能、防漏、防跳彈）
 - 壽命更長（阻燃、高耐性防水、防銹、耐腐蝕、耐磨）
 - 抗鹽害、耐化學藥品、防滑、抑止細菌生長）為了對應以上的超彈性塗料
- ◆ 優良的施工性
「**工程縮短**」
 - 用專用機器（60-65°C）加熱兩種液體（硬化劑/主劑）。混合在噴槍內進行塗裝。5至10秒內迅速乾化膠凝，約1分鐘乾燥，並且可以進行下一步工程而不會浪費時間。
- ◆ 優異的耐久性
「**降低總成本**」
 - 與一般塗料相比，具有極高的耐久性。高純度聚脲（LINE-X鑽研特製專用），可以保持20年以上，而不會改變其物理性質。
- ◆ 抑制建築物倒塌
「**加強防災功能**」
 - 具有保形功能，可防止結構坍塌並挽救生命。除了保護，我們還可以提供各企業的業務延續性。
- ◆ 可施工於任何材料
 - 無論材質為，金屬，混凝土，鋁，玻璃纖維，樹脂，木材，石材，地面等。皆可施工
- ◆ 優越的安全性
「**可用於食物和飲用水**」
 - 通過USFDA（美國食品藥品監督管理局標準）
 - 優越的耐化學性。（汽油，油，鹽溶液30%，鹽酸25%，硫酸25%，乙醇20%等）

LINE-X JAPAN



設施相關使用途徑和實績

○加強防災功能、反恐措施、延長壽命

可將現有設施的強度從數十倍提高至數百倍

- 美國國防部警察局
- 機場設施（紐約、華盛頓特區…等）
- 石油和天然氣工廠（儲槽、管道…等）
- 高速公路、鐵路橋腳、隧道
- 水場和污水處理、化學儲槽、水路
- 堤防、水壩、防波堤

◎核電廠提案的具體內容

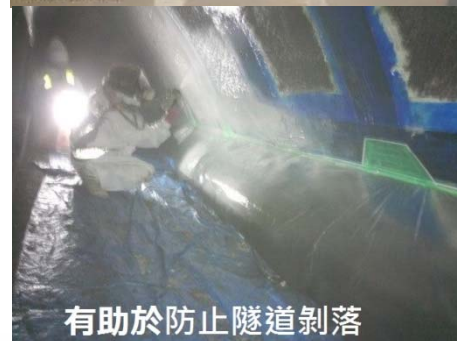
高耐久性（阻燃）防水、防水措施

對應於地震、海嘯、龍捲風

抑止恐攻（槍擊、爆炸、車輛/飛機相撞）

設施、儲槽、工廠設備等的破壞

減少二次損壞、防止物體掉落



LINE-X JAPAN



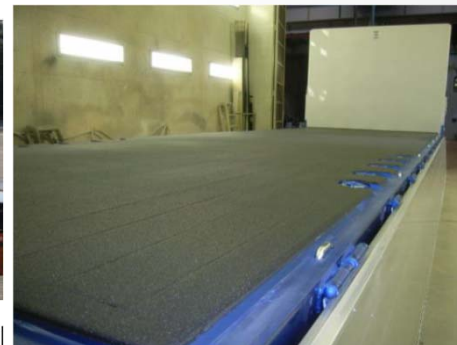
重型機具和車輛相關使用途徑和實績

○防銹、防腐、防震、藥水、抗磨

飛躍式提升使用週期降低成本，無需再重建

- 貨卡載物車斗、保險桿…等
- 商用卡貨車載物車斗、車身、電動門
- 連接大型拖車的車鉤（連結器）和路板
- 重型機械連接履板、鏟斗和工程機械的主體
- 消防、警察、軍隊專用車載具平台、車身…等
- 電動汽車的電池等安全措施
- 垃圾車

→ 可以用很短的時間就可以長時間使用它。
既適合汽車又適合錢包的塗料！



LINE-X JAPAN



船舶相關使用途徑和實績

○防銹、耐腐蝕、耐衝擊、防滑、耐磨、耐化學腐蝕、安全保證

確認可以保護主體免受風雨、遭鹽分破壞的惡劣條件下以及對撞時的衝擊…等此類傷害。

- 美國海軍艦船、潛水艇甲板、外部連接
- 大型油輪甲板、斜坡（大型商船）
- 資源運輸大型船倉內部
- 漁船甲板、船身、備品
- 巡洋艦、遊艇…等的甲板和船身
- 防止海盜的各種保護措施（海保第七師）
- 各種貨櫃

→ 我們以最小的努力提供安心和信賴！



LINE-X JAPAN



軍事相關使用途徑和實績

○耐衝擊、耐爆炸、提高防彈功能、防止跳彈、安全保證、壽命長

塗裝應用於現有的防彈背心和防彈板（車輛等），
可以提高防彈和防爆性能。

- 軍用防彈背心防彈板（防彈用陶瓷、Spectra製等）
- 飛機、軍艦、巡邏艦、兩棲車輛、戰車、輕型裝甲車…等的防彈板。
- 軍事站用的運輸・加油車車身
- 軍營設施的地板、牆壁、天花板、大門…等
- 軍事訓練場的安全管理圍欄

→ 以最少的努力拯救許多士兵的生命！

伊拉克和阿富汗部署的成員的防彈背心
PAXCON塗料應用於防彈板，能夠從AK-47
步槍的狙擊手中拯救成員。



CERAMIC BODY ARMOR



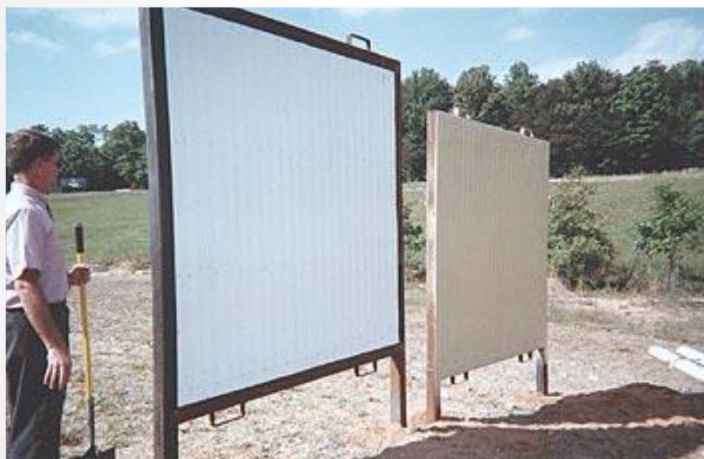
LINE-X JAPAN



防爆破・衝擊 性能測試 (恐攻、災難對策)

2001年5月9日至11日，美國空軍研究實驗室（US Air Force Research Laboratory）對LINE-X / PAXCON進行了防爆和衝擊性能測試。

結果：美國政府和美國軍方承認批准Line-X / PAXCON具有出色的防爆性能。



在合板35英尺的距離處，
爆炸50磅的TNT炸藥

將PAXCON塗到普通合板上(右側)
另一個是表面波紋鋁+合板

50磅= 22.7kg

35英尺= 10M



使用塗有PAXCON的同一合板，進行的
兩次相同規模的爆炸測試的結果。

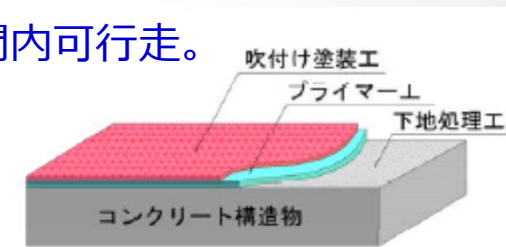




LINE-X 施工塗裝相關的優缺點

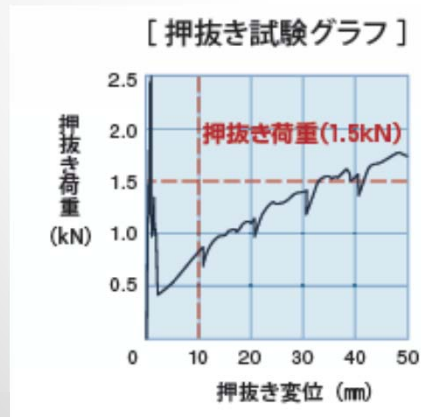
○優點

- 在保持**現有狀態條件**的同時改善了**防水性、耐磨性、絕緣性和提高耐久性**。
- **材料本身**形成了牢固的黏合劑,**牢固而柔軟**的高度耐用的塗膜
- 迅速乾燥在(5至10秒鐘內凝結), 並且可以在**不到1分鐘的時間內可行走**。
- **材料具有高阻燃**, 並且對瞬間爆炸熱具有耐熱性(數千百度)
- **施工中人數少**(最少2人)

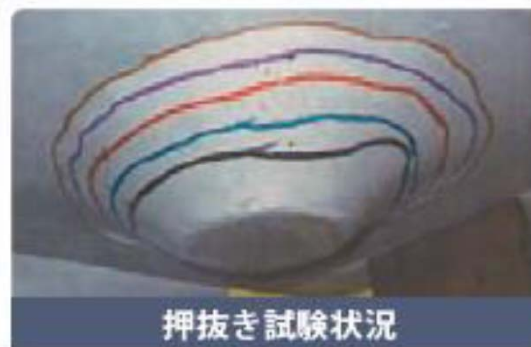


○缺點

- 雨天無法施工, 在強風中飛散大(屋頂、需要覆蓋遮蔽帆布或遮蔽膜)
- 有些顏料本身不耐氣候, 可能會褪色(需要面漆)
- 本身基本素材條件不是很好時(油、濕氣), 則可能會發生膨脹(需要清潔和去除)
- 如果有石頭、段差、裂縫…等, 則在這種情況下的表面形狀(需要調整基材)



拉力測試曲線圖



拉力測試狀況

- 拉力荷重1.5KN (水泥塊50kgf×3=150kgf)以上能發揮此高強度。
- 有效防止大規模的剝落。
- 具有柔韌的伸縮彈力, 龜裂的地方會拉合, 並具有長時間保護功能。
- 從磨耗和衝擊中可保護構造物。



LINE-X 的各種應用材質名稱

項目名稱	特性	使用內容等
XS-100	- 優異的耐化學性和防水性 - 符合美國食品藥品管理局(USFDA)，可用於食品設備中 水、飲用水箱 - 滲透率低	- 各種屋頂材料、輕型卡車載重運輸工具、農業設備…等 - 提高耐用性 - 水道及上下水道的內襯鋪設 - 防止牆壁和橋墩剝落
XS-350	- 極好的耐化學性，高耐用性防水 - 極好的抗衝擊性 - 優異的抗輻射性能（10⁵Sv） - 符合USFDA，可在食品設施中使用 - 反應性快、乾燥快 - 滲透率低，低溫柔韌性好 - A級阻燃性（氧氣濃度23%）	- 強化放置化學藥水容器 - 提高了支柱、牆壁和地板材料的耐用性 - 抑制裂縫和中和混凝土構件…等 - 防止橋腳和隧道脫落
XS-252	- 極好的耐熱性和阻燃性 - 抗衝擊性和耐磨性能 - A級阻燃性（氧氣濃度29.9%） ASTM E162(Flame Spread Index)火焰蔓延指數20.27	- 煤礦、封閉通風孔的密封劑 - 迪士尼樂園遊樂設施
XS-152	- 優異的耐衝擊性和阻燃性 - 反應性快、乾燥快 - A級阻燃性（氧氣濃度27.6%） ASTM E84級A(Flame Spread Index)火焰蔓延指數25	- 提高了支柱、牆壁和地板材料的耐用性 - 消防法規未涵蓋的阻燃防水 - 橡膠產品壽命更長、更堅韌 - 延長各種核能設施和強化防災
XS-2100	- 優異的耐化學性和熱穩定性 - 低滲透率，低溫柔韌性 - 減輕子彈的衝擊並保護散落的金屬碎片	防彈板（陶瓷、鋼板、提升Spectra…等的耐用性和防彈性能）

※ 以上塗料應用內容（項目僅列一部分規格）。依使用者的製品、環境、溫度…等條件的不同有關更詳細的說明。
歡迎E-MAIL諮詢。

LINE-X JAPAN



各領域的廣用途徑和實績

○彈性（強韌化）使一切變得堅固且有彈性！





與其他聚脲產品的比較/差異性

○ 高純度聚脲（極難製造！）

該材料本身俱有很強的粘合性能，並且塗膜的老化非常緩慢（超過20年）

初始的抗衝擊應力很高，並且高應力一直保持到結束（請參見下圖）。

其他大多數產品都是10%以下的聚脲，並且有許多雜質，例如尿烷。

伸長率高的聚脲具有大量的氨基甲酸酯所以強韌的降伏應力比較快，其形狀記憶能力差。

其他產品的塗層表面老化約5至15年（需要表漆重新塗裝）

○ 阻燃性能（實績→迪士尼樂園！）

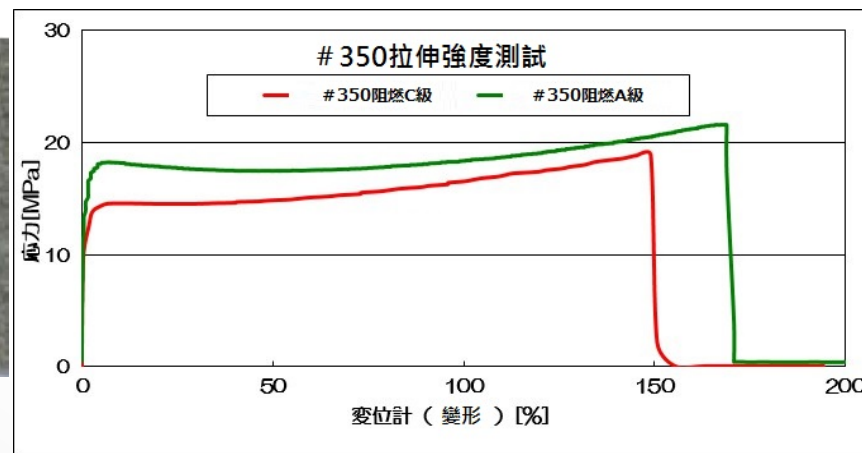
氧氣濃度超過26%的超阻燃材料

○ 通用性強（適用存在許多變化中！）

可適用於各種材料，在廣泛的領域提供強韌性



沒有底漆的拉力測試範例
平均1.28N /mm²
破壞易碎的混凝土表面



日本國土安全有限公司

試驗機	精密萬能試驗機
測試模式	拉力測試
速度	500mm/min
溫度	23℃
標本形狀	DUMBBELL No3